

# Radio communications apparatus with combination diversity

Patent Number: DE19708996  
Publication date: 1997-09-11  
Inventor(s): ISHIBE MANABU (JP); OSHIMA SHOICHI (JP)  
Applicant(s): TOSHIBA KAWASAKI KK (JP)  
Requested Patent:  DE19708996  
Application Number: DE19971008996 19970305  
Priority Number(s): JP19960047478 19960305; SG19970000620 19970228  
IPC Classification: H04B1/26 ; H04B7/02 ; H04B17/00 ; H04B1/40  
EC Classification: H03G3/30D, H03G3/30D2, H04B7/08C4J3  
Equivalents: AU1488297,  JP9247066, SG43579

## Abstract

The converters (21a,b) process the received signals to obtain signals with lower carrier frequency than that of the received radio signals. The converted signals are demodulated (23a,b), and the detector units (25a,b) determine the quality of the received radio signals. There are weighting coefficient generators (50) which produce coefficients for weighting the basic band signals, according to the determined quality. The generator inputs are coupled to delay units, retarding the quality input by a preset time period. The basic band signals are fed with the coefficients by weighting units (24a,b). A combination unit (30) treats the weighted basic signals.

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - I2

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 197 08 996 A 1

⑯ Int. Cl. 6:  
**H 04 B 1/26**  
H 04 B 7/02  
H 04 B 17/00  
// H04B 1/40

DE 197 08 996 A 1

⑯ Aktenzeichen: 197 08 996.8  
⑯ Anmeldetag: 5. 3. 97  
⑯ Offenlegungstag: 11. 9. 97

⑯ Unionspriorität:  
P 8-047478 05.03.96 JP

⑯ Anmelder:  
Kabushiki Kaisha Toshiba, Kawasaki, Kanagawa, JP

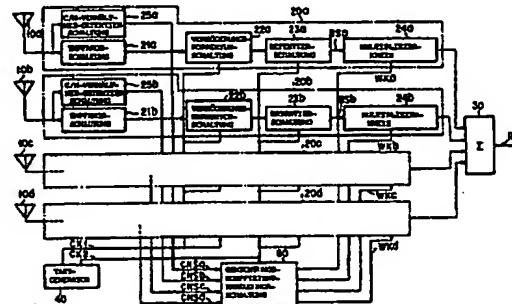
⑯ Vertreter:  
Feller und Kollegen, 81875 München

⑯ Erfinder:  
Oshima, Shoichi, Ome, Tokio/Tokyo, JP; Ishibe,  
Manabu, Hachioji, Tokio/Tokyo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Funkverkehrsgerät mit Kombinationsdiversity

⑯ Die Erfindung betrifft ein Funkverkehrsgerät mit Kombinationsdiversity, bei dem empfangene Funksignale zweckmäßig gewichtet werden, um einen Demodulationsfehler zu verringern und die Übertragungsgüte zu verbessern. In diesem Gerät werden die von einer Empfangsschaltung (21a-21d) ausgegebenen digitalen Empfangssignale durch Demodulatorschaltungen (23a-23d) zu digitalen Demodulationssignalen des Basisbands demoduliert, die dann Multiplicerkreisen (24a-24d) eingespeist werden, welche ihrerseits die digitalen Demodulationssignale mit den Gewichtungskoeffizienten, die durch Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltungen generiert werden und den digitalen Demodulationsignalen entsprechen, auf der Grundlage von C/N-Verhältnis-Detektionsignalen multiplizieren, um die digitalen Demodulationssignale zu gewichten. Die gewichteten Demodulationssignale werden durch einen digitalen Addierkreis (30) zusammenaddiert. Infolgedessen können die empfangenen Signale zweckmäßig gewichtet werden, um damit die Übertragungsgüte zu verbessern.



DE 197 08 996 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Funkverbindungs- bzw.-verkehrsgerät zur Verwendung in einem mobilen Übertragungssystem, wie einem Fahrzeugfunkensprechsystem und einer sog. PHS-(personal handyphone system-)Anlage und insbesondere ein Funkverkehrsgerät mit Kombinationsdiversity.

Allgemein verwendet ein mobiles Übertragungssystem ein Diversityempfangssystem, um einen Einfluß von Schwund zu verringern. Beispielsweise umfaßt eine Basisstation der PHS-Anlage eine Anzahl von voneinander getrennten Antennen, von diesen Antennen empfangene Funksignale werden mit einem entsprechend ihren elektrischen Feldstärken vorgegebenen Gewichtungsfaktor gewichtet und dann miteinander kombiniert. Das kombinierte Signal wird demoduliert und dann durch eine Codierer/Decodierer- oder CODEC-Einheit decodiert.

Fig. 1 ist ein Blockschaltbild der Anordnung einer Funkschaltung einer herkömmlichen PHS-Basisstation.

Gemäß Fig. 1 werden von einer PHS-Mobilstation (nicht dargestellt) ausgesandte Funksignale von vier Antennen 1a-1d empfangen und jeweiligen Frequenzwandlern 2a-2d zugeführt, in denen die Signale mit durch Überlagerungs- oder Empfangsoszillatoren (LO) 3a-3d generierten Überlagerungsschwingungssignalen gemischt werden, um sie zu Signalen einer Zwischenfrequenz abwärts umzuwandeln und dann die Signale Operationsverstärkern 4a-4d für Gewichtung zuzuspeisen.

Die von den Antennen 1a-1d empfangenen Funksignale werden jeweiligen Empfangssignalstärkieranzeigern (RSSI) 5a-5d eingegeben, um ihre elektrischen Feldstärken zu erfassen. Diese, durch die RSSI-Einheiten erfassten elektrischen Feldstärkesignale werden den Operationsverstärkern 4a-4d zugespeist, welche die Zwischenfrequenzsignale mit den elektrischen Feldstärkesignalen multiplizieren.

In den Operationsverstärkern 4a-4d werden die Zwischenfrequenzsignale auf der Grundlage der RSSI-Erfassungs- oder -Detektionssignale gewichtet. Die vier gewichteten Zwischenfrequenzsignale werden in einem Addierkreis 6 zu einem kombinierten Zwischenfrequenzsignal kombiniert, und dieses Signal wird einer Demodulierschaltung 7 zugeführt und in dieser demoduliert.

Da beim beschriebenen herkömmlichen System die Frequenzwandler 2a-2d und die RSSI-Einheiten 5a-5d in ihrer Verarbeitungszeit voneinander verschieden sind, sind die von den RSSI-Einheiten 5a-5d ausgegebenen RSSI-Signale und die von den Frequenzwandlern 2a-2d ausgegebenen Zwischenfrequenzsignale in ihrem Eingangs- oder Eingabezeitpunkt oder -takt zu den Operationsverstärkern 4a-4d voneinander verschieden. Demzufolge werden in den Operationsverstärkern 4a-4d die Zwischenfrequenzsignale durch die RSSI-Detektionssignale mit unterschiedlichem Zeittakt gewichtet. Mit anderen Worten: die Zwischenfrequenzsignale können nicht nach Maßgabe der den Abschnitten oder Teilen derselben entsprechenden RSSI-Signale gewichtet werden. Das System ist somit mit einem Nachteil behaftet, daß die von den Frequenzwandlern 2a-2d ausgegebenen Zwischenfrequenzsignale nicht angemessen gewichtet werden können, wodurch ein Demodulationsfehler und eine verringerte Übertragungsgüte hervorgerufen werden.

Die Erfindung ist im Hinblick auf die obigen Gegebenheiten entwickelt worden. Ihre Aufgabe ist die

Schaffung eines Funkverkehrsgeräts mit (einer) Kombinationsdiversity, das durch einwandfreie Gewichtung von Empfangssignalen in der Übertragungsgüte verbessert sein kann.

Gemäß einem ersten Merkmal dieser Erfindung ist deren Gegenstand ein Funkverkehrsgerät, umfassend: eine Anzahl von Empfangseinheiten zum Empfangen eines von einem Sender ausgesandten Funksignals, eine Anzahl von Umsetz- oder Umwandlungseinheiten zum Umwandeln der von den mehreren Empfangseinheiten empfangenen Funksignale in erste Signale einer Frequenz, die niedriger ist als die der Funksignale, eine Anzahl von Demoduliereinheiten zum Demodulieren der durch die mehreren Umwandlungseinheiten generierten ersten Signale in Basisbandsignale, eine Anzahl von Detektoreinheiten zum Detektieren bzw. Erfassen der Güte der von den mehreren Empfangseinheiten empfangenen Funksignale, Gewichtungskoeffizient-Erzeugungseinheiten zum Erzeugen von Gewichtungskoeffizienten zum Gewichten der Basisbandsignale auf der Grundlage der durch die mehreren Detektoreinheiten erfaßten Güte, Verzögerungseinheiten zum Verzögern der Eingabe der Güte in die Gewichtungskoeffizient-Erzeugungseinheiten um eine vorbestimmte Zeitspanne, eine Anzahl von Gewichtungseinheiten zum Gewichten der Basisbandsignale mit den durch die Gewichtungskoeffizient-Erzeugungseinheiten generierten Gewichtungskoeffizienten und eine Kombiniereinheit zum Kombinieren der durch die mehreren Gewichtungseinheiten gewichteten Basisbandsignale.

Gemäß einem zweiten Merkmal der Erfindung ist deren Gegenstand ein Funkverkehrsgerät, umfassend: eine Anzahl von Empfangseinheiten zum Empfangen eines von einem Sender ausgesandten Funksignals, eine Anzahl von Umsetz- oder Umwandlungseinheiten zum Umwandeln der von den mehreren Empfangseinheiten empfangenen Funksignale in Basisbandsignale, eine Anzahl von Detektoreinheiten zum Detektieren bzw. Erfassen einer Güte der von den mehreren Empfangseinheiten empfangenen Funksignale, Gewichtungskoeffizient-Erzeugungseinheiten zum Generieren von Gewichtungskoeffizienten für das Gewichten der Basisbandsignale auf der Grundlage der durch die mehreren Detektoreinheiten erfaßten Güte, Verzögerungseinheiten zum Verzögern der Eingabe der Güte in die Gewichtungskoeffizient-Erzeugungseinheiten um eine vorbestimmte Zeitspanne, eine Anzahl von Gewichtungseinheiten zum Gewichten der Basisbandsignale mit den durch die Gewichtungskoeffizient-Erzeugungseinheiten generierten Gewichtungskoeffizienten, eine Kombiniereinheit zum Kombinieren der durch die mehreren Gewichtungseinheiten gewichteten Basisbandsignale und eine Demoduliereinheit zum Demodulieren des durch die Kombiniereinheit generierten kombinierten Basisbandsignals.

Beim Funkverkehrsgerät mit dem oben umrissenen Aufbau wandelt die Umwandlungseinheit Funksignale unmittelbar in Basisbandsignale um, für welche eine Gewichtung durchgeführt wird. Die Gewichtung erfolgt somit in bezug auf den genauen Funkignalteil, wodurch eine Verbesserung der Übertragungsgüte erzielt wird.

Im folgenden sind bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung im Vergleich zum Stand der Technik anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild der Anordnung einer Funk-

schaltungssektion einer PHS-Basisstation nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 ein Blockschaltbild des Hauptteils eines Funkverkehrsgeräts gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfundung,

Fig. 3 ein Blockschaltbild einer Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltung beim Gerät nach Fig. 2,

Fig. 4 ein Zeitsteuerdiagramm zur Veranschaulichung eines Betriebs des Geräts nach Fig. 2,

Fig. 5 ein Blockschaltbild des Hauptteils eines Funkverkehrsgeräts gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfundung

Fig. 6 ein Blockschaltbild einer Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltung beim Gerät nach Fig. 5.

Fig. 1 ist eingangs bereits erläutert worden. Nachstehend folgt eine Beschreibung einer ersten Ausführungsform der Erfundung.

Fig. 2 ist ein Blockschaltbild zur Darstellung eines Hauptteils eines Funkverkehrsgeräts gemäß der ersten Ausführungsform der Erfundung.

Das Funkverkehrsgerät umfaßt vier in regelmäßigen Abständen angeordnete Antennen 10a—10d, vier den Antennen 10a—10d entsprechende Empfangssignal-Demoduliersektionen 20a—20d, einen digitalen Addierkreis 30, einen Taktgenerator 40 und eine Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltung 50.

Die Demoduliersektionen 20a—20d enthalten jeweils Empfangsschaltungen 21a—21d, Verzögerungskorrekturschaltungen 22a—22d, Detektierschaltungen 23a—23d, Multiplizierkreise 24a—24d sowie C/N-Verhältnis-Detektierschaltungen 25a—25d.

Die Empfangsschaltungen 21a—21d verstärken in den von den Antennen 10a—10d empfangenen Funksignalen enthaltene Hochfrequenzelemente, um sie dann zu Zwischenfrequenz- bzw. ZF-Signalen abwärts umzuwandeln (down-convert). Die ZF-Signale werden durch Analog/Digital- bzw. A/D-Wandler in Digitalsignale umgesetzt.

Die Verzögerungskorrekturschaltungen 22a—22d dienen zum Absorbieren von Unregelmäßigkeiten in der Signalverzögerung bzw. -laufzeit, die von den Antennen 10a—10d zu den Empfangsschaltungen 21a—21d auftreten. Die von den Empfangsschaltungen 21a—21d ausgegebenen Signalsignale werden um eine Größe einer vorbestimmten Korrekturverzögerung entsprechend der Signalverzögerung synchron mit einem von einem Taktgenerator 40 generierten Referenztakt CK1 verzögert.

Die Detektierschaltungen 23a—23d bewirken ein digitales Demodulieren der von den Verzögerungskorrekturschaltungen 22a—22d ausgegebenen Digitalsignale nach einer vorbestimmten digitalen Modulations-/Demodulationsmethode und liefern digital demodulierte Basisbandsignale BSa—BSd synchron mit einem durch den Taktgenerator 40 generierten Takt CK2, dessen Periode auf eine Einsymbol- oder -zeichenperiode der digital demodulierten Basisbandsignale BSa—BSd gesetzt ist. Beispielsweise wird als die digitale Modulations-/Demodulationsmethode eine  $\pi/4$ -QPSK-Methode angewandt.

Die Multiplizierkreise 24a—24d multiplizieren die von den Detektierschaltungen 23a—23d ausgegebenen digital demodulierten Basisbandsignale BSa—BSd mit Gewichtungskoeffizienten WKa—WKd, die von der noch zu beschreibenden Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltung 50 ausgegeben oder geliefert werden. Die gewichteten, digital demodulierten Signale werden dem digitalen Addierkreis 30 zugeführt; dieser

addiert die gewichteten, digital demodulierten Signale miteinander und liefert ein addiertes, digital demoduliertes Signal RD zu einer (nicht dargestellten) Signalverarbeitungsschaltung, etwa einer TDMA-Schaltung oder einer CODEC-Einheit.

Die C/N-Verhältnis-Detektierschaltungen 25a—25d detektieren bzw. erfassen das (im folgenden als C/N-Verhältnis bezeichnete) Träger/Rauschen- oder -Störignal-Leistungsverhältnis in den von den Antennen

10a—10d empfangenen Funksignalen. Die detektierten Verhältnisse werden durch die A/D-Wandler in Digitalsignale umgewandelt, die wiederum als C/N-Verhältnisdetektionssignale CNSa—CNSd der Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltung 50 zugeführt werden.

Die Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltung 50 generiert die Gewichtungskoeffizienten WKa—WKd entsprechend den digital demodulierten Basisbandsignalen BSa—BSd auf der Grundlage der C/N-Verhältnisdetektionssignale CNSa—CNSd.

Fig. 3 ist ein Blockschaltbild der Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltung 50. Diese Schaltung 50 umfaßt vier Paare von Schaltungen bzw. Schaltkreisen entsprechend vier Reihen von digital demodulierten Signalen. Die vier Paare von Schaltkreisen weisen jeweils eine Verzögerungsschaltung und eine Standardisierung bzw. Normierungsschaltung auf.

Die Verzögerungsschaltungen 51a—51d verzögern die C/N-Verhältnisdetektionssignale CNSa—CNSd um eine vorbestimmte Größe synchron mit einem vom

30 Taktgenerator 40 gelieferten Takt CK2. Die Größe der Verzögerung ist so bestimmt, daß eine Differenz zwischen der Verarbeitungsverzögerungszeit, die vom Ausgeben der digitalen Zwischenfrequenzsignale von den Empfangsschaltungen 21a—21d bis zum Zuführen derselben zu den Detektierschaltungen 23a—23d über die Verzögerungskorrekturschaltungen 22a—22d und Demodulieren (derselben) zu digitalen demodulierten Basisbandsignalen BSa—BSd nötig ist, und der Verarbeitungsverzögerungszeit, die vom Ausgeben der C/N-

35 Verhältnisdetektionssignale CNSa—CNSd von den C/N-Verhältnis-Detektierschaltungen 25a—25d bis zum Generieren der Gewichtungskoeffizienten WKa—WKd auf der Grundlage der Signale CNSa—CNSd nötig ist, gelöscht oder getilgt wird.

45 Sooft die Normierungsschaltungen 52a—52d mit den C/N-Verhältnisdetektionssignalen CNSa—CNSd entsprechend einem Symbol oder Zeichen von den Verzögerungsschaltungen 51a—51d beschickt werden, führen sie eine Operation zum Berechnen der Gewichtungskoeffizienten WKa—WKd nach einem vorbestimmten Algorithmus auf der Grundlage der detektierten Signale durch. Die berechneten Gewichtungskoeffizienten werden den Multiplizierkreisen 24a—24d zugepeist. In dieser Operation werden die Gewichtungskoeffizienten WKa—WKd so normiert, daß die Gesamtsumme aus diesen Koeffizienten stets eine vorbestimmte Größe besitzt.

50 Im folgenden ist ein(e) Betrieb oder Arbeitsweise des Funkverkehrsgeräts mit dem beschriebenen Aufbau erläutert.

Ein von einer PHS-Mobilstation (nicht dargestellt) ausgesandtes Funksignal wird durch die vier Antennen 10a—10d empfangen. Die empfangenen Signale werden durch die Empfangsschaltungen 21a—21d zu Zwischenfrequenz- bzw. ZF-Signalen abwärts umgewandelt. Diese Signale werden digitalisiert und den Verzögerungskorrekturschaltungen 22a—22d zugeführt, in welchen die digitalisierten ZF-Signale um eine vorbestimmte

Größe verzögert werden, um eine in den Empfangsschaltungen 21a–21d aufgetretene Differenz in der Phase zwischen den Reihen aufzuheben.

Die digitalisierten ZF-Signale, bei denen die Phasendifferenz zwischen ihnen korrigiert ist, werden den Detektierschaltungen 23a–23d eingespeist, welche die ZF-Signale zu digital demodulierten Basisbandsignalen BSa–BSd digital demodulieren. Diese Signale BSa–BSd werden synchron mit dem vom Taktgenerator 40 generierten Takt CK2 den Multiplizierkreisen 24a–24d für jedes Symbol bzw. Zeichen zugeführt. Bei der ersten Ausführungsform besitzen die digital demodulierten Basisbandsignale BSa–BSd eine Frequenz von etwa 384 kHz.

Andererseits wird das C/N-Verhältnis eines empfangenen Funksignals in jeder der C/N-Verhältnis-Detektierschaltungen 25a–25d parallel zu der oben angegebenen Empfangssignal-Demodulationsoperation detektiert bzw. erfaßt, und ein erfaßtes Signal wird digitalisiert und der Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltung 50 zugespeist.

In der Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltung 50 verzögern die Verzögerungsschaltungen 51a–51d die von den C/N-Verhältnis-Detektierschaltungen 25a–25d gelieferten digitalisierten C/N-Verhältnis-Detektionssignale CNSa–CNSd um eine vorbestimmte Größe. Durch diese Verzögerungsoperation wird eine Differenz zwischen der Verarbeitungsverzögerungszeit, die vom Ausgeben der digitalen Zwischenfrequenzsignale von den Empfangsschaltungen 21a–21d bis zum Zuführen derselben zu den Detektierschaltungen 23a–23d über die Verzögerungskorrekturschaltungen 22a–22d und Demodulieren (derselben) zu digitalen demodulierten Basisbandsignalen BSa–BSd nötig ist, und der Verarbeitungsverzögerungszeit, die vom Ausgeben der C/N-Verhältnisdetectionssignale CNSa–CNSd von den C/N-Verhältnis-Detektierschaltungen 25a–25d bis zum Generieren der Gewichtungskoeffizienten WKa–WKd auf der Grundlage der Signale CNSa–CNSd nötig ist, absorbiert. Aus diesem Grund stimmt der Eingangszeitpunkt oder -takt (timing) der den Multiplizierkreisen 24a–24d eingespeisten digital demodulierten Basisbandsignale BSa–BSd mit dem der Gewichtungskoeffizienten WKa–WKd überein.

Auch wenn somit eine Verzögerung in der Verarbeitung in den Detektierschaltungen 23a–23d auftritt, kann diese absorbiert werden, um stets jedes Zeichen der demodulierten Basisbandsignale im genauen Zeittakt zu gewichten, mit dem Ergebnis, daß der Kombinationsdiversity-Empfang mit höherer Genauigkeit erfolgen kann.

Die Normierschaltungen 52a–52d führen eine Operation nach einem vorbestimmten Algorithmus auf der Grundlage der digitalisierten C/N-Verhältnis-Detektionssignale durch, um die Gewichtungskoeffizienten WKa–WKd abzuleiten bzw. zu gewinnen. Ein Beispiel des Algorithmus ist nachstehend beschrieben. Zur Vereinfachung der Beschreibung werden oder sind bei dieser Ausführungsform zwei Gewichtungskoeffizienten WKa und WKb gewählt.

Es sei angenommen, daß die folgenden (Signale) als die digitalisierten C/N-Verhältnis-Detektionssignale ausgegeben werden:

$$\Delta RSSIa = x dB \mu V$$

$$\Delta RSSIb = y dB \mu V$$

Mit  $x > y$  in obigen Gleichungen wird folgendes erhalten:

$$W'a = \Delta RSSIa - \Delta RSSIb = x - y = 0 \text{ dB}$$

$$W'b = \Delta RSSIa - \Delta RSSIb = x - y = z \text{ dB}$$

Wenn der Gewichtungskoeffizient  $W'a_1$  von 0 dB gleich 1 ist, kann die Größe von  $W'b_1$  auf der Grundlage des logarithmischen Verhältnisses von Spannung oder Energie (Strom) berechnet werden, womit folgende Gleichungen erhalten werden:

$$W'a_1 = 1 \quad (1)$$

$$W'b_1 = Z' \quad (2)$$

Die normierten Gewichtungskoeffizienten WKa und WKb können somit nach den obigen Gleichungen (1) und (2) wie folgt berechnet werden:

$$WKa = W'a_1 / (W'a_1 + W'b_1) = 1 / (1 + z')$$

$$Wkb = W'b_1 / (W'a_1 + W'b_1) = z' / (1 + z')$$

Dies bedeutet, daß  $WKa + WKb = 1$ , und die Gesamtsumme aus den Koeffizienten so normiert (oder normalisiert) ist, daß sie eine konstante Größe aufweist.

Die Multiplizierkreise 24a–24d multiplizieren die demodulierten Basisbandsignale BSa–BSd mit den Gewichtungskoeffizienten WKa–WKd für jedes Zeichen (vgl. Fig. 4), und die gewichteten digitalen Demodulationssignale werden ausgegeben. Die digitalen Demodulationssignale werden durch den digitalen Addierkreis 30 zusammenaddiert, und ein digitales Demodulationssignal RD entsprechend den addierten digitalen Demodulationssignalen wird erhalten.

Bei der beschriebenen Ausführungsform werden die Verzögerungen der von den Empfangsschaltungen 21–21d ausgegebenen digitalen ZF-Signale durch die Verzögerungskorrekturschaltungen 22a–22d korrigiert und durch die Detektierschaltungen 23a–23d demoduliert. Die so erhaltenen demodulierten Basisbandsignale BSa–BSd werden den Gewichtungs-Multiplizierkreisen 24a–24d eingespeist, in denen die demodulierten Signale BSa–BSd mit den von der Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltung 50 erzeugten oder generierten Gewichtungskoeffizienten WKa–WKd auf der Grundlage der C/N-Verhältnis-Detektionssignale CNSa–CNSd multipliziert werden, und die gewichteten Demodulationssignale werden durch den Addierkreis 30 zusammenaddiert.

Bei der beschriebenen ersten Ausführungsform sind die Verzögerungskorrekturschaltungen 22a–22d in der den Detektierschaltungen 23a–23d vorgeschalteten Stufe angeordnet, um eine Phasendifferenz zwischen den Reihen, die durch Unregelmäßigkeiten in Signalen von den Empfangsschaltungen 21a–21d herbeigeführt wird, zu absorbieren und die Phasen der den Detektierschaltungen 23a–23d eingegebenen ZF-Signale miteinander übereinstimmen zu lassen.

Eine Operation eines Gewichtens der Demodulations-Basisbandsignale BSa–BSd wird für jedes Zeichen in den Multiplizierkreisen 24a–24d in der Basisbandstufe durchgeführt. Demzufolge kann der dafür erforderliche Energieverbrauch niedriger sein als derjenige, der für eine Gewichtungsoperation an den ZF-Signalen erforderlich ist.

Da bei der ersten Ausführungsform die Gewichtungsoperation an bzw. in der Basisbandstufe erfolgt, wird dann, wenn einige von allen Antennen selektiv für Kombinationsdiversity-Empfang benutzt werden, der Basisbandsignalpegel der anderen Antennen nicht benutzt, d. h. ihr Rausch(en)pegel kann auf ungefähr Null gesetzt sein. Auf diese Weise ist es möglich, das Signal/Rauschenverhältnis bzw. den Störsignal- oder Rauschabstand der gewichteten, addierten Signale zu vergrößern. Infolgedessen können die C/N-Signale bezüglich (regarding to) des Empfangssignals von einer der mehreren Antennen detektiert bzw. abgegriffen werden, und sie können dann, wenn die Empfangspegel der anderen Antennen unter dem detektierten Pegel liegen und daher nicht detektiert oder erfaßt werden können, durch Gewichtung auf Null gesetzt werden.

Wenn dagegen die Gewichtungs- und Kombinieroperation auf bzw. in der Zwischenfrequenzstufe durchgeführt wird, wird der Rauschpegel nicht zu Null, weil ein Empfängerrauschen (bzw. -störsignal) in die Signalreihe der unbenutzten Antennen eingeführt wird. Dadurch wird der Rauschabstand unvermeidbar verringert.

Bei der ersten Ausführungsform ist weiterhin die Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltung 50 mit den Verzögerungsschaltungen 51a—51d zum Verzögern der Signale CNSa—CNSd mit detektiertem Rauschabstand um eine vorbestimmte Größe versehen. Der Zeitpunkt oder -takt, zu bzw. mit dem die Gewichtungskoeffizienten WKa—WKd in die Multiplizierkreise 24a—24d eingegeben werden, kann mit dem Eingangszeitpunkt oder -takt (timing) der digitalen Demodulations-Basisbandsignale in Übereinstimmung gebracht werden, um damit eine Differenz zwischen einer Signalverzögerung, die im Demodulationsprozeß hervorgerufen wird, und derjenigen, die im Prozeß der Erzeugung der Gewichtungskoeffizienten herbeigeführt wird, zu absorbieren. Die Gewichtungsoperation kann mithin stets genau bzw. einwandfrei durchgeführt werden.

Unter der Annahme, daß eine Signalverzögerung entsprechend 3, 5 Zeichen zwischen dem Eingang und dem Ausgang jeder der Detektierschaltungen 23a—23d auftritt, ist oder wird die Position (Stelle) eines zu gewichtenden Zeichens um 3,5 Zeichen verschoben, falls die Signalverzögerung nicht berücksichtigt wird; die genaue Gewichtungsoperation kann somit nicht durchgeführt werden, so daß ein Fehler bei der Bestimmung der detektierten Signale entsteht. Wenn dagegen — wie bei der ersten Ausführungsform — der Ausgangs- bzw. Ausgabezeitpunkt der Gewichtungskoeffizienten WKa—WKd im Hinblick auf die Verzögerung um 3,5 Zeichen verzögert wird, können der Zeitpunkt der Eingabe der demodulierten Basisbandsignale BSa—BSd in die Multiplizierkreise 24a—24d und derjenige der Gewichtungskoeffizienten WKa—WKd miteinander in Übereinstimmung bzw. Koinzidenz gebracht werden, mit dem Ergebnis, daß jederzeit eine korrekte Gewichtungsoperation erfolgen kann.

Bei der ersten Ausführungsform ist die Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltung 50 mit den Normierungsschaltungen 52a—52d zum Generieren von Gewichtungskoeffizienten WKa—WKd versehen, die so normiert sind oder werden, daß die Gesamtsumme der Gewichtungskoeffizienten WKa—WKd eine vorgegebene konstante Größe aufweist. Infolgedessen tritt kein Überlauf in der Multiplikation der Multiplizierkreise 24a—24d auf, so daß folglich eine Operation mit weniger Fehlern ausgeführt werden kann.

Darüber hinaus detektieren bzw. erfassen die C/N-

Verhältnis-Detektierschaltungen 25a—25d die C/N-Verhältnisse (Träger/Rauschenverhältnisse oder -abstände) der mittels der Antennen 10a—10d empfangenen Funksignale, und die Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltung 50 generiert Gewichtungskoeffizienten WKa—WKd auf der Grundlage der erfaßten C/N-Verhältnisse. Dabei können nicht nur Änderungen oder Schwankungen in der elektrischen Feldstärke, sondern auch solche in der Phase als Qualität bzw. Güte der Empfangssignale erfaßt werden; in diesem Fall können die Gewichtungskoeffizienten zweckmäßiger als in dem Fall berechnet werden, in welchem sie lediglich auf der Grundlage der erfaßten elektrischen Feldstärke generiert werden.

Nachstehend ist die zweite Ausführungsform der Erfindung erläutert.

Die zweite Ausführungsform richtet sich auf ein Funkverkehrsgerät, bei dem ein Heterodyn-Direktumwandlungssystem zur unmittelbaren Frequenzumwandlung eines Funksignals in ein Basisbandsignal in einer Empfangsschaltung verwendet wird. Bei dieser Anordnung werden die von der Empfangsschaltung gelieferten Basisbandsignale gewichtet, die gewichteten Basisbandsignale zusammenaddiert und die addierten Signale in einer Detektierschaltung oder auch Auswerteschaltung demoduliert.

Fig. 5 ist ein Blockschaltbild eines Hauptteils eines Funkverkehrsgeräts gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfundung. In Fig. 5 sind die den Teilen von Fig. 2 entsprechenden Teile mit den gleichen Bezugsziffern wie vorher bezeichnet und nicht mehr im einzelnen beschrieben.

Die von vier Antennen 10a—10d empfangenen Funksignale werden deren jeweiligen Empfangssektionen 20a'—20d' zugespeist und darin einer Frequenzumwandlung in digitale Basisbandsignale durch Empfangsschaltungen 21a'—21d' unterworfen; sodann wird eine Phasendifferenz zwischen den Signalen durch Verzögerungskorrekturschaltungen 22a—22d korrigiert, und die resultierenden Signale werden Multiplizierkreisen 24a—24d für Gewichtung eingegeben. Mit anderen Worten: die von den Empfangsschaltungen 21a'—21d' empfangenen Funksignale werden den Multiplizierkreisen 24a—24d gleichzeitig zugespeist.

C/N-Verhältnis-Detektierschaltungen 25a—25d detektieren Verhältnisse von Träger/Rauschen-Leistung (im folgenden als C/N-Verhältnisse bezeichnet) in den mittels der Antennen 10a—10d empfangenen Funksignalen. Die detektierten oder erfaßten Verhältnisse werden durch A/D-Wandler in Digitalsignale umgesetzt, die als C/N-Verhältnis-Detektionssignale CNSa—CNSd einer Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltung 50' zugespeist werden.

Die Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltung 50' generiert Gewichtungskoeffizienten WKa—WKd, die zum Gewichten der digitalen Basisbandsignale benutzt werden, auf der Grundlage der von den C/N-Verhältnis-Detektierschaltungen 25a—25d gelieferten C/N-Verhältnis-Detektionssignale CNSa—CNSd.

Fig. 6 ist ein Blockschaltbild der Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltung 50'. Diese Schaltung 50' enthält vier Paare von Schaltungen entsprechend vier Reihen von digitalen Basisbandsignalen. Die vier Paare von Schaltungen weisen jeweils eine Verzögerungsschaltung und eine Standardisier- bzw. Normierschaltung auf.

Verzögerungsschaltungen 51a'—51d' verzögern die C/N-Verhältnis-Detektionssignale CNSa—CNSd um

eine vorbestimmte Größe synchron mit einem durch einen Taktgenerator 40 erzeugten Takt CK2. Die Größe der Verzögerung ist so bestimmt, daß eine Differenz zwischen der Verarbeitungsverzögerungszeit, die vom Ausgeben der digitalen Basisbandsignale von den Empfangsschaltungen 21a'-21d' bis zu ihrer Lieferung zu den Multiplizierkreisen 24a-24d über die Verzögerungskorrekturschaltungen 22a-22d nötig ist, und der Verarbeitungsverzögerungszeit, die vom Ausgeben der C/N-Verhältnis-Detektionssignale CNSa-CNSd von den C/N-Verhältnisdetektierschaltungen 25a-25d bis zum Generieren der Gewichtungskoeffizienten WKa-WKd auf der Grundlage der Signale CNSa-SCNSd erforderlich ist, getilgt wird.

So oft den Normierschaltungen 52a'-52d' die C/N-Verhältnis-Detektionssignale CNSa-CNSd entsprechend einem Zeichen durch die Verzögerungsschaltungen 51a'-51d' zugespeist werden, führen erstere Schaltungen eine Operation zum Berechnen der Gewichtungskoeffizienten WKa-WKd gemäß einem vorbestimmten Algorithmus auf der Grundlage der C/N-Verhältnis-Detektionssignale CNSa-CNSd aus, wie dies bei der beschriebenen ersten Ausführungsform der Fall ist. Die berechneten Gewichtungskoeffizienten WKa-WKd werden den Multiplizierkreisen 24a-24d zugeführt. In dieser Operation werden die Gewichtungskoeffizienten WKa-WKd so normiert, daß die Gesamtsumme dieser vier Reihen von Koeffizienten stets eine vorbestimmte Größe aufweist.

Die Multiplizierkreise 24a-24d multiplizieren die von den Verzögerungskorrekturschaltungen 22a-22d ausgegebenen digitalen Basisbandsignale mit den von der Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltung 50' gelieferten Gewichtungskoeffizienten WKa-WKd. Die gewichteten digitalen Basisbandsignale werden einem digitalen Addierkreis 30 eingegeben und darin zusammenaddiert. Das addierte Signal wird einer Detektierschaltung 23 zugespeist, um zu einem digitalen Demodulationssignal demoduliert zu werden, welches dann einer Signalverarbeitungsschaltung, wie einer TDMA-Schaltung oder einer CODEC-Einheit (jeweils nicht dargestellt), zugeführt wird.

Da beim Signalkombinationsdiversity-Funkverkehrsgerät gemäß der zweiten Ausführungsform die empfangenen Signale durch Einstellen des Gewichtungszeitpunkts oder -taks (timing) der empfangenen Signale mittels der Verzögerungskorrekturschaltungen 22a-22d und der Verzögerungsschaltungen 51a'-51d' zweckmäßig bzw. angemessen gewichtet werden können, kann die Übertragungsgüte verbessert sein.

Da ein gewichtetes und addiertes digitales Einreihen-Empfangssignal der Detektierschaltung eingespeist und demoduliert wird, braucht nur eine Detektierschaltung vorgesehen zu sein, so daß der Schaltungsaufbau kompakt sein kann.

Da ferner eine Operation zum Gewichten in den Multiplizierkreisen 24a-24d vor dem Demodulieren durchgeführt wird, braucht die Verzögerung (entsprechend 3,5 Zeichen) der digitalen Empfangssignale aufgrund der Demodulation nicht berücksichtigt zu werden. Berücksichtigt werden muß allerdings die Verzögerung aufgrund direkter Umwandlung oder Umsetzung von Funksignalen.

Die Erfindung ist nicht auf die obigen ersten und zweiten Ausführungsformen beschränkt. Beispielsweise erfolgen bei diesen Ausführungsformen das Demodulieren von Empfangssignalen, die Erzeugung von Gewichtungskoeffizienten, die Multiplikation für Gewichtung,

die Addition (das Zusammenaddieren) und die Verzögerungsverarbeitung durch Verzögerungskorrekturschaltungen 22a-22d und Verzögerungsschaltungen 51a-51a jeweils digital, doch können diese Operationen auch durch eine analoge Schaltung ausgeführt werden.

Bei den ersten und zweiten Ausführungsformen werden die Verzögerungsgrößen oder -beträge (amounts) in den Verzögerungskorrekturschaltungen 22a-22d und Verzögerungsschaltungen 51a-51d vorherbestimmt, doch können sie in diesen Schaltungen 22a-22d und 51a-51d (auch) variiert werden, indem eine Synchronisierschaltung o. dgl. veranlaßt wird, eine Phasendifferenz zwischen den Empfangssignalen der jeweiligen Reihen bzw. Serien und eine Verzögerungsgröße in der Demodulationsverarbeitung zu überwachen. Auf diese Weise kann eine Verzögerung genau kontrolliert oder geregelt werden, auch wenn sich Schaltungscharakteristika durch Temperatur- oder Alterungseinfluß usw. ändern.

Bei der ersten Ausführungsform ist die Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltung 50 mit den Verzögerungsschaltungen 51a-51d ausgestattet, um den Zeitpunkt oder -takt (timing) der Eingabe der digitalen Demodulations-Basisbandsignale BSa-BSd in die Multiplizierkreise 24a-24d und denjenigen der Gewichtungskoeffizienten WKa-WKd miteinander koinzidieren bzw. übereinstimmen zu lassen. Es können jedoch Verzögerungsschaltungen, welche die gleiche Funktion wie die Schaltungen 51a-51d besitzen, zwischen die Normierschaltungen 52a-52d und die Multiplizierkreise 24a-24d oder zwischen die C/N-Verhältnis-Detektierschaltungen 25a-25d und die Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsschaltung 50 eingeschaltet werden.

Bei der zweiten Ausführungsform wird das Direktumwandlungs- oder -umsetzsystem in den Empfangsschaltungen verwendet. Die Erfindung ist auf eine Empfangsschaltung unter Verwendung eines Heterodyn-Direktumwandlungssystems, eines Superheterodyn-Umwandlungssystems oder eines Doppelsuperheterodyn-Umwandlungssystems anwendbar. Genauer gesagt: auch bei Verwendung einer Empfangsschaltung eines solchen Systems wird das digitale Empfangssignal, dessen Frequenz auf die Basisbandfrequenz abwärts umgesetzt (down-converted) ist, den Multiplizierkreisen 24a-24d eingespeist und gewichtet, und die Ausgangssignale der Schaltungen 24a-24d werden zusammenaddiert und der Detektierschaltung 23 zugeliefert.

Die Erfindung ist nicht auf die PHS-Basisstation beschränkt, sondern auf beliebige Funkverkehrsgeräte oder -anordnungen anwendbar, sofern auf diese ein Signalkombinationsdiversity-Empfangssystem anwendbar ist. Bezüglich der Zahl von Antennen sowie der Ausgestaltungen der Empfangs- und Demodulationssektion, der Gewichtungsregelsektion, der Gewichtungsoperationssektion usw. sind verschiedene Änderungen und Abwandlungen möglich, ohne vom Rahmen der Erfindung abzuweichen.

Wie oben ausgeführt, können erfindungsgemäß der Zeitpunkt oder -takt (timing) der Eingabe der Gewichtungskoeffizienten in die Multiplizierkreise und derjenige der Basisbandsignale miteinander in Übereinstimmung gebracht werden, so daß die digitalen Empfangssignale stets richtig gewichtet werden. Infolgedessen kann eine Demodulationsoperation mit hoher Genauigkeit ausgeführt werden, so daß ein Demodulationsfehler verringert und die Übertragungsgüte verbessert werden.

## Patentansprüche

1. Funkverkehrsgerät, umfassend:  
eine Anzahl von Empfangseinheiten (10a–10d) zum Empfangen eines von einem Sender ausgesandten Funksignals,  
eine Anzahl von Umsetz- oder Umwandlungseinheiten (21a–21d) zum Umwandeln der von den mehreren Empfangseinheiten empfangenen Funksignale in erste Signale einer Frequenz, die niedriger ist als die der Funksignale,  
eine Anzahl von Demoduliereinheiten (23a–23d) zum Demodulieren der durch die mehreren Umwandlungseinheiten generierten ersten Signale in Basisbandsignale,  
eine Anzahl von Detektiereinheiten (25a–25d) zum Detektieren bzw. Erfassen der Güte der von den mehreren Empfangseinheiten empfangenen Funksignale,  
Gewichtungskoeffizient-Erzeugungseinheiten (52a–52d) zum Erzeugen von Gewichtungskoeffizienten zum Gewichten der Basisbandsignale auf der Grundlage der durch die mehreren Detektiereinheiten erfaßten Güte,  
Verzögerungseinheiten (51a–51d) zum Verzögern der Eingabe der Güte in die Gewichtungskoeffizient-Erzeugungseinheiten um eine vorbestimmte Zeitspanne,  
eine Anzahl von Gewichtungseinheiten (24a–24d) zum Gewichten der Basisbandsignale mit den durch die Gewichtungskoeffizient-Erzeugungseinheiten generierten Gewichtungskoeffizienten und eine Kombiniereinheit (30) zum Kombinieren der durch die mehreren Gewichtungseinheiten gewichteten Basisbandsignale.  
2. Gerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Anzahl von zwischen den mehreren Umwandlungseinheiten und den mehreren Demoduliereinheiten angeordneten Steuereinheiten (22a–22d), um die Basisbandsignale von den mehreren Umwandlungseinheiten den mehreren Demoduliereinheiten im wesentlichen gleichzeitig oder auf einmal (at once) einzugeben.  
3. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Basisbandsignale digitale Signale sind.  
4. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die mehreren Detektiereinheiten erfaßte Güte ein Träger/Rauschen- bzw. -Störsignal-Leistungsverhältnis ist.  
5. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Gesamtsumme der durch die Gewichtungskoeffizient-Erzeugungseinheiten generierten Gewichtungskoeffizienten eine Konstante ist.  
6. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die bzw. jede Detektiereinheit die Güte mit einer Geschwindigkeit erfaßt, mit welcher jedes Symbol oder Zeichen aufeinanderfolgend erfaßt werden kann.  
7. Funkverkehrsgerät, umfassend:  
eine Anzahl von Empfangseinheiten (10a–10d) zum Empfangen eines von einem Sender ausgesandten Funksignals,  
eine Anzahl von Umsetz- oder Umwandlungseinheiten (21a–21d') zum Umwandeln der von den mehreren Empfangseinheiten empfangenen Funksignale in Basisbandsignale,  
eine Anzahl von Detektiereinheiten (25a–25d) zum Detektieren bzw. Erfassen einer Güte der von

den mehreren Empfangseinheiten empfangenen Funksignale,  
Gewichtungskoeffizient-Erzeugungseinheiten (52a–52d') zum Generieren von Gewichtungskoeffizienten für das Gewichten der Basisbandsignale auf der Grundlage der durch die mehreren Detektiereinheiten erfaßten Güte,  
Verzögerungseinheiten (51a'–51d') zum Verzögern der Eingabe der Güte in die Gewichtungskoeffizient-Erzeugungseinheiten um eine vorbestimmte Zeitspanne,  
eine Anzahl von Gewichtungseinheiten (24a–24d) zum Gewichten der Basisbandsignale mit den durch die Gewichtungskoeffizient-Erzeugungseinheiten generierten Gewichtungskoeffizienten, eine Kombiniereinheit (30) zum Kombinieren der durch die mehreren Gewichtungseinheiten gewichteten Basisbandsignale und eine Demoduliereinheit (23) zum Demodulieren des durch die Kombiniereinheit generierten kombinierten Basisbandsignals.  
8. Gerät nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch eine Anzahl von zwischen den mehreren Umwandlungseinheiten und den mehreren Demoduliereinheiten angeordneten Steuereinheiten (22a–22d), um die Basisbandsignale von den mehreren Umwandlungseinheiten den mehreren Gewichtungseinheiten im wesentlichen gleichzeitig oder auf einmal einzugeben.  
9. Gerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Basisbandsignale digitale Signale sind.  
10. Gerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die mehreren Detektiereinheiten erfaßte Güte ein Träger/Rauschen- bzw. -Störignal-Leistungsverhältnis ist.  
11. Gerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Gesamtsumme der durch die Gewichtungskoeffizient-Erzeugungseinheiten generierten Gewichtungskoeffizienten eine Konstante ist.  
12. Gerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die bzw. jede Detektiereinheit die Güte mit einer Geschwindigkeit erfaßt, mit welcher jedes Symbol oder Zeichen aufeinanderfolgend erfaßt werden kann.  
13. Funkverkehrsgerät, umfassend:  
eine Anzahl von Empfangseinheiten (10a–10d) zum Empfangen eines von einem Sender ausgesandten Funksignals,  
eine Anzahl von Umsetz- oder Umwandlungseinheiten (21a–21d) zum Umwandeln der von den mehreren Empfangseinheiten empfangenen Funksignale in Basisbandsignale,  
eine Erzeugungseinheit (25a, 50) zum Detektieren bzw. Erfassen der Empfangsgüte der von den mehreren Empfangseinheiten empfangenen Funksignale und zum Generieren von Gewichtungskoeffizienten auf der Grundlage jeder erfaßten Empfangsgüte der Funksignale,  
eine Anzahl von Gewichtungseinheiten (24a–24d) zum Empfangen der Basisbandsignale sowie der Gewichtungskoeffizienten und zum Gewichten der Basisbandsignale auf der Grundlage der Gewichtungskoeffizienten,  
eine Zeitpunkt- oder -takteinstelleinheit (51a–51d) zum Einstellen von Zeitpunkten oder -takten (timings) der Eingabe der Basisbandsignale und der Gewichtungskoeffizienten in die mehreren Gewichtungseinheiten aufeinander und Kombinie-

reinheiten (24a – 24d) zum Kombinieren der durch die mehreren Gewichtungseinheiten gewichteten Basisbandsignale.

14. Gerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitpunkt- oder -takteinstelleinheit 5 Verzögerungseinheiten zum Verzögern der Eingabe der Gewichtungskoeffizienten in die mehreren Gewichtungseinheiten aufweist.

15. Gerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitpunkt- oder -takteinstelleinheit 10 eine Differenz zwischen der Zeit, die vom Empfangen der Funksignale durch die mehreren Empfangseinheiten bis zum Ausgeben der diesen Funksignalen entsprechenden Basisbandsignale von den mehreren Umwandlungseinheiten nötig ist, und der Zeit, die vom Empfangen der Funksignale durch die mehreren Empfangseinheiten bis zum Generieren der ihnen entsprechenden Gewichtungskoeffizienten erforderlich ist, absorbiert. 15

16. Gerät nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch 20 zwischen den mehreren Empfangseinheiten und den mehreren Umwandlungseinheiten angeordnete Phaseneinstelleinheiten (22a – 22d), um die Phasen der den mehreren Umwandlungseinheiten eingegebenen Funksignale miteinander koinzidierend 25 bzw. übereinstimmend zu machen.

17. Gerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Erzeugungseinheit Detektiertmittel zum Detektieren bzw. Erfassen der Empfangsgüte der Funksignale und Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsmittel zum Generieren von Gewichtungskoeffizienten auf der Grundlage jeder erfaßten Empfangsgüte sowie die Zeitpunkt- oder -takteinstelleinheit zum Empfangen oder Abnehmen der Empfangsgüte und Verzögern der Eingabe der Güte in die Gewichtungskoeffizient-Erzeugungsmittel 35 aufweist.

18. Gerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Erzeugungseinheit die Güte des Symbols oder Zeichens des Basisbandsignals erfaßt und 40 die (jede) Gewichtungseinheit jedes Zeichen gewichtet.

19. Gerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die (jede) Umwandlungseinheit das Funksignal unmittelbar in das Basisbandsignal frequenz- 45 umwandelt.

20. Gerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfangsgüte ein Träger/Rauschen- oder -Störsignal-Leistungsverhältnis ist.

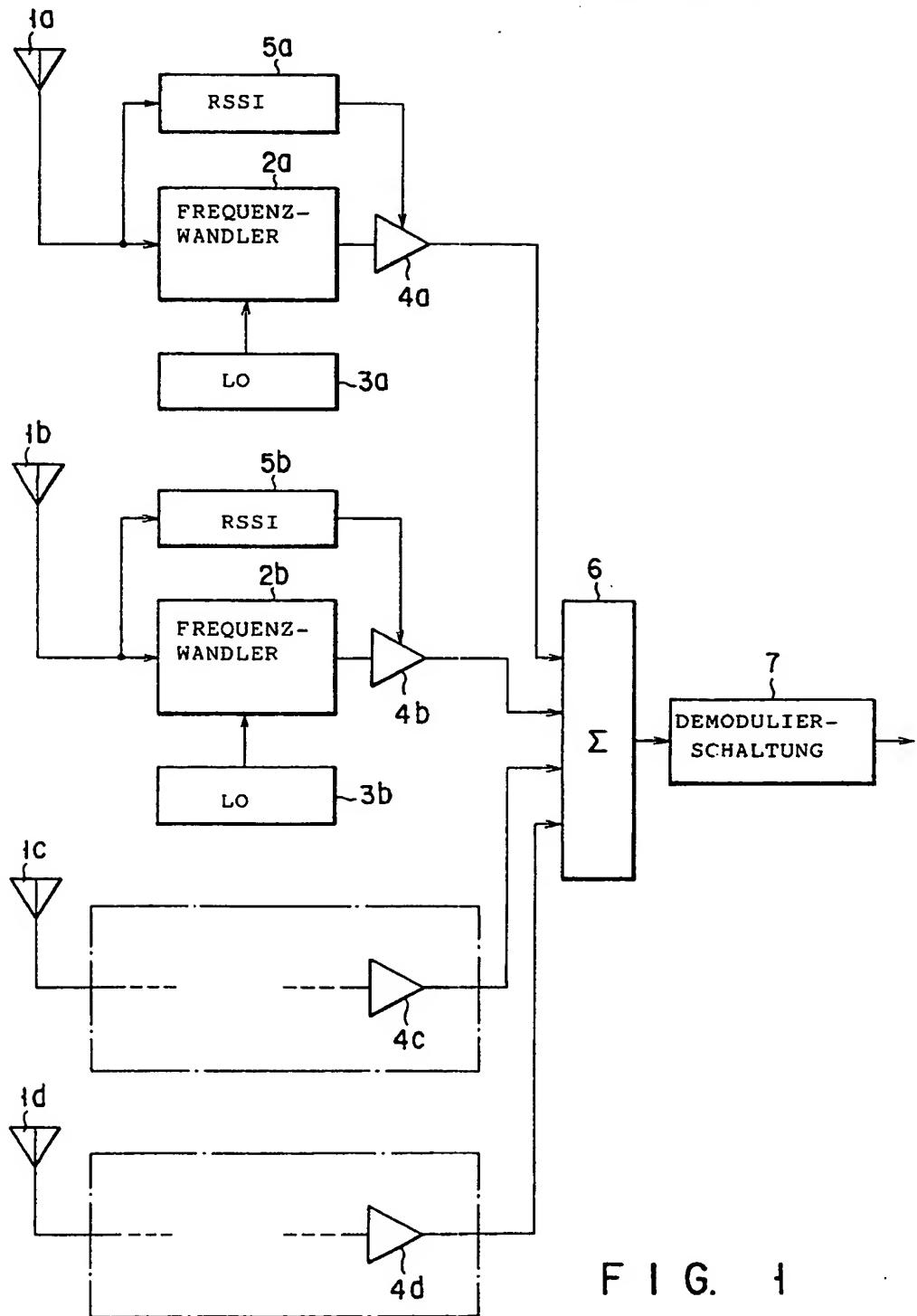
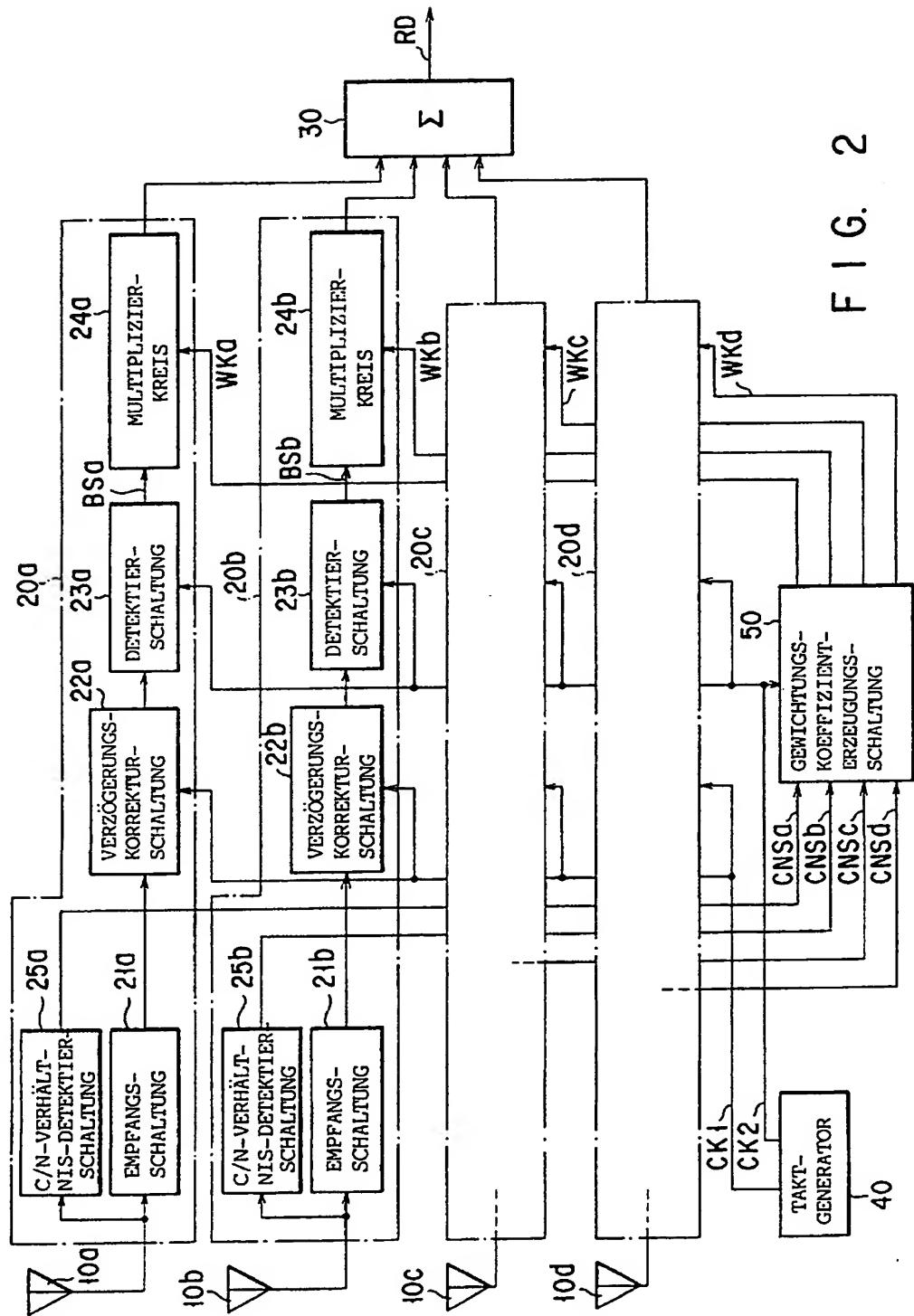
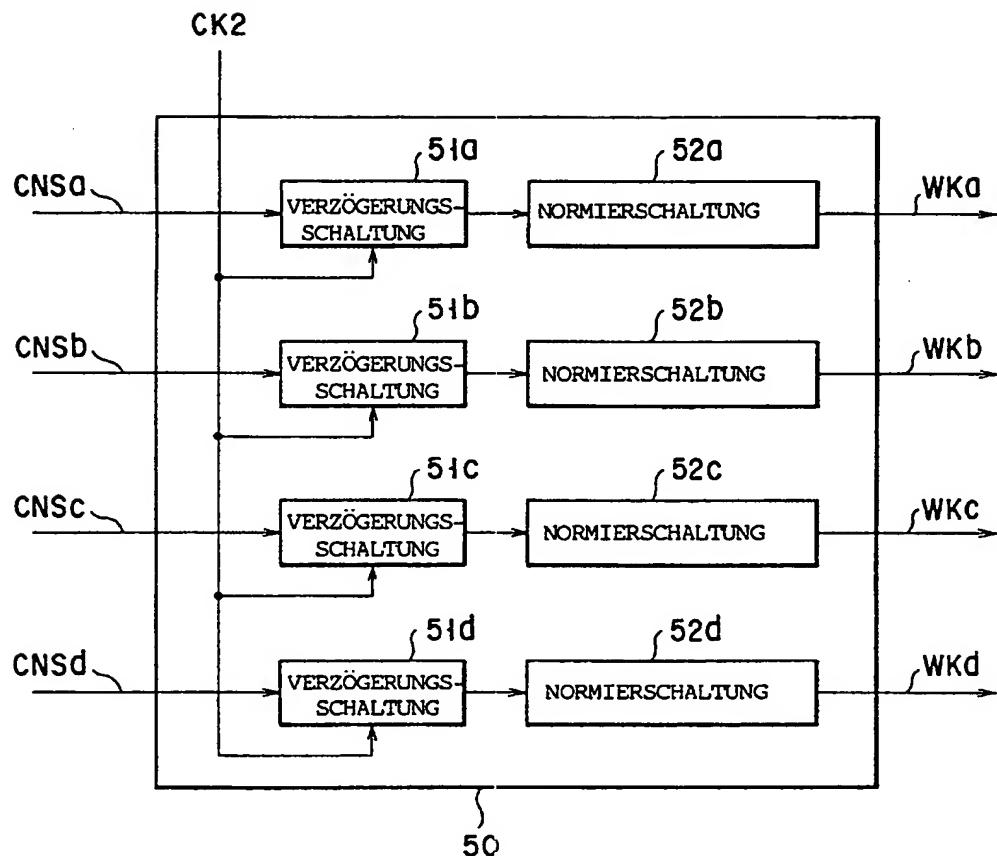


FIG. 1



F 1 G. 2

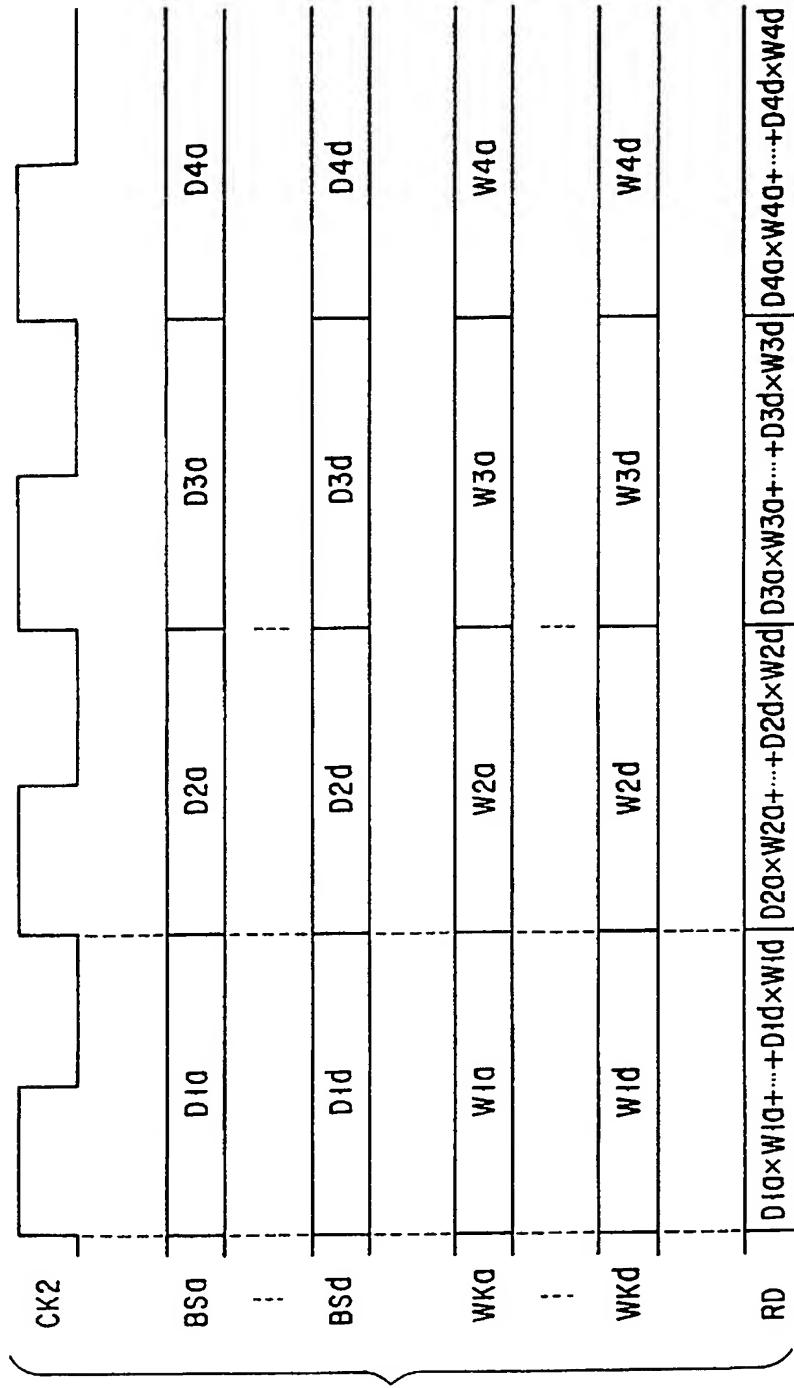


F I G. 3

ZEICHNUNGEN SEITE 4

Nummer:  
Int. Cl. 6:  
Offenlegungstag:

**DE 197 08 996 A1**  
**H 04 B 1/26**  
11. September 1997



F I G. 4

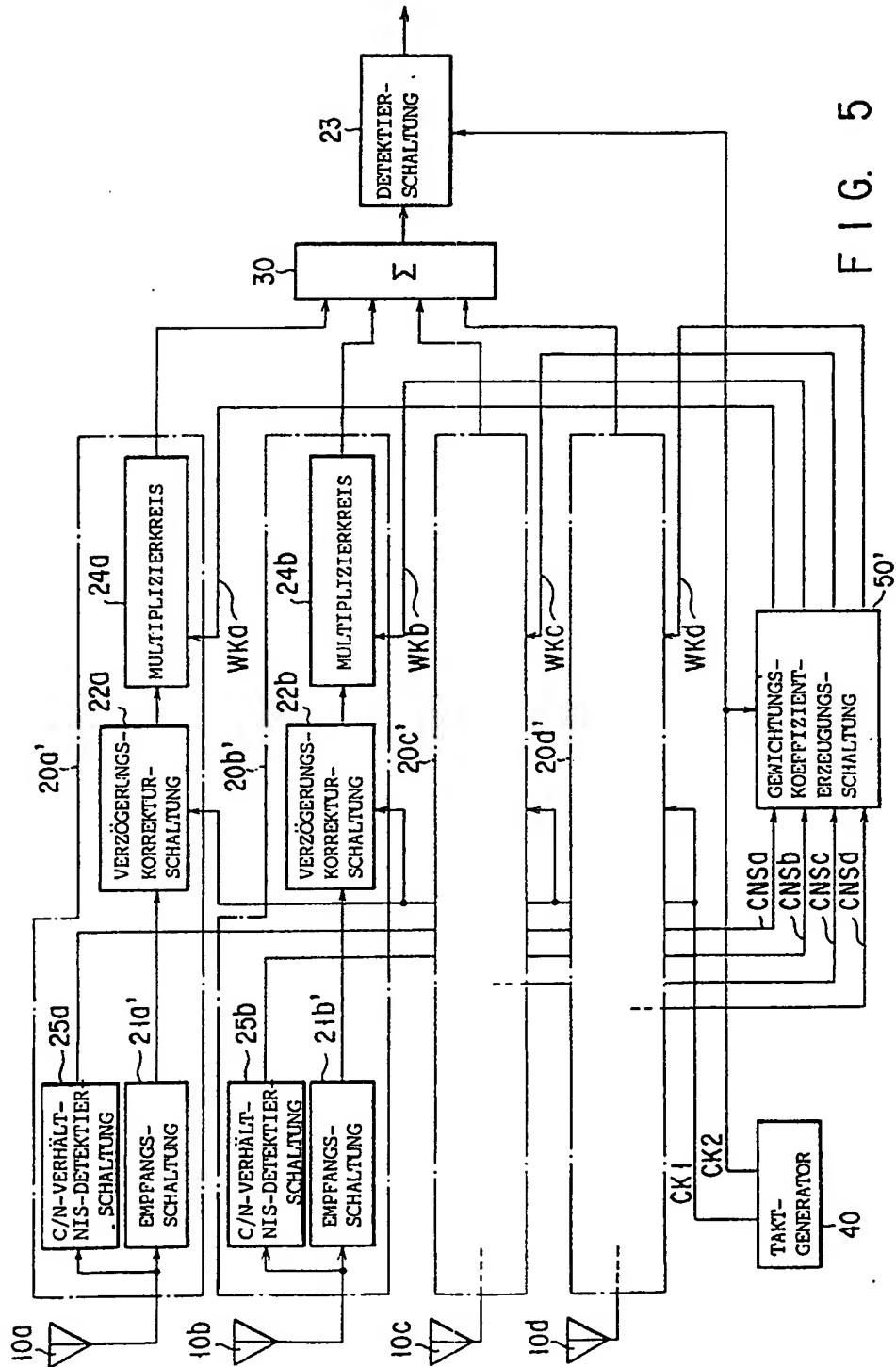
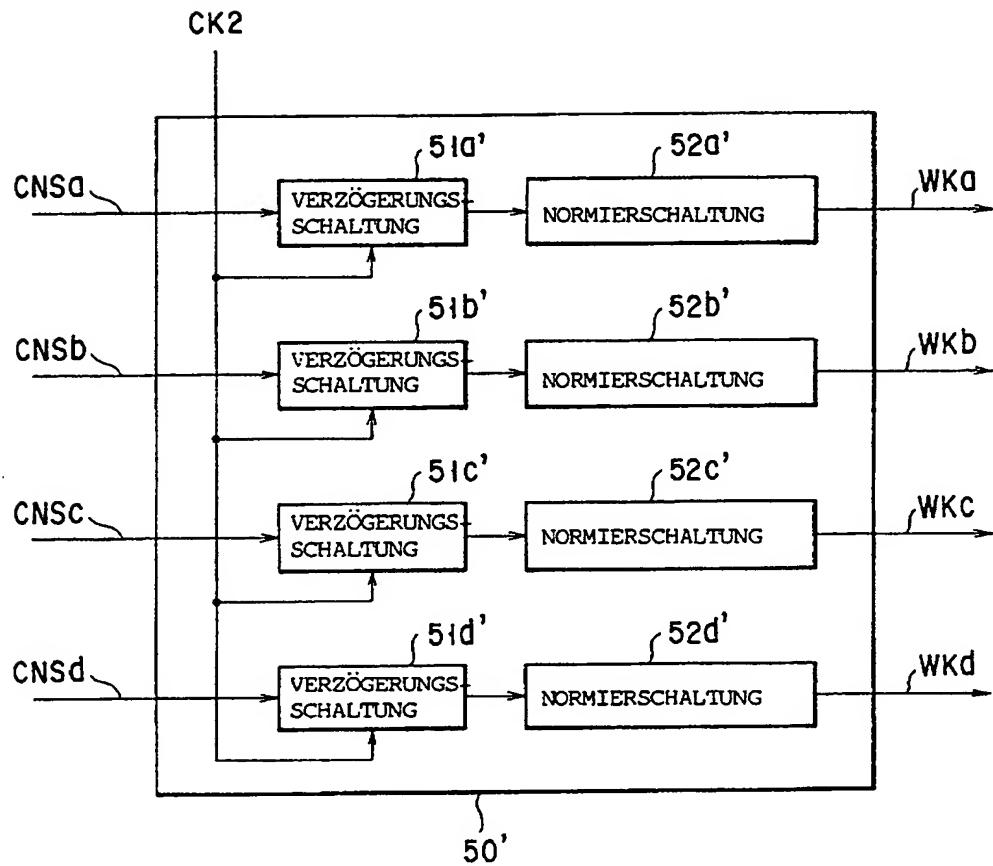


FIG. 5



F I G. 6